

海軍不對稱反潛作戰研究

海軍上尉 李中和

提 要：

一、民國 97 年與 98 年的「國防報告書」均強調「非對稱作戰能力」為未來我軍力發展重要項目之一，隨著潛射攻船飛彈與情監偵系統的發展，潛艦已不再需要冒險靠近護衛船團即能在視距外實施攻擊。
二、在我國防經費逐年縮減與中共軍費支出持續增加的雙重衝擊之下，應思考修改以往的建軍備戰模式，在無法與中共軍備競賽的事實之下，宜從有限的國防預算中針對某些領域發展。
三、發展被動音響分析能力、建立共軍艦船音紋資料庫、籌建水下測試場與監聽系統、發展非音響偵測潛艦技術與發展 500 噸近海型「潛艦國造」等不對稱反潛作戰能力，才能發揮出應有之作戰效益。

關鍵詞：不對稱作戰、反潛作戰、音紋資料

壹、前言

依據 98.11.30 美國「國防新聞」報導，在潛艦部隊的現代化上中共海軍似乎感受到質比量更重要的壓力。但中共仍有其方法繼續提升質的進，有些最新建造的潛艦已經跟美國數十年前所造的一樣安靜〔註一〕。自麥大志(Chi Mak)洩密案〔註二〕所獲得之美核潛艦靜音技術與複製俄羅斯 Kilo 級潛艦靜音技術〔註三〕後，對於降低噪音訊號有很大的幫助。以 2006 年 10 月 26 日中共一艘宋級潛艦，故意在沖繩附近海域小鷹號航母戰鬥群 5 哩外上浮通過，及 2009 年 6 月 11 日中共一艘潛艦在菲律賓蘇比克灣附近撞上美國一艘神盾驅逐艦的拖曳式聲納為例，其最現代化的柴電潛艦靜音能力已與俄羅斯的柴電潛艦非常相近，很難被艦艇聲納所偵測。

此外民國 97 年與 98 年的「國防報告書」均強調「非對稱作戰能力」為未來我軍力發展重要項目之一，在敵我軍力日益懸殊與有限的國防預算之下，發展非對稱反潛作戰能力才能有效提升本軍反潛作戰效益。

貳、正規反潛作戰迷思？

隨著潛射攻船飛彈與情監偵系統的發展，潛艦已不再需要冒險靠近護衛船團即能在視距外實施攻擊，再加上臺灣周邊海域複雜的水文環境、我海軍已習於依賴使用美軍舊式反潛搜索戰術戰法〔註四〕、與中共日益提升的潛艦潛射攻船飛彈攻擊〔註五〕及靜音能力，使得偵、反潛日益困難。在敵暗我明之下，以往正規的「直接護航」、「間接護航」將會面臨嚴重的水下潛射攻船飛彈攻擊威脅，使早年能發揮相當效益的反潛護航作戰，變成「伴隨挨打」〔註六〕，即使引進 P3C 反潛機或新式艦艇服役，在無潛對潛、局部空優與反飛彈能力之下，我反潛成效仍然有限。因此在我國防經費逐年縮減與中共軍費支出持續增加的雙重衝擊之下，應思考修改以往的建軍備戰模式，在無法與中共軍備競賽的事實之下，從有限的國防預算中針對某些領域發展不對稱反潛作戰能力，才能發揮出應有之作戰效益。

參、發展非對稱反潛戰

以下將以敵、我、天、地、水的概念來探討本軍如何發展非對稱反潛戰，進而取得相關戰場優勢。

一、發展被動音響分析能力，建立共軍艦船音紋資料庫

原艦令部反潛指揮部於 84 年度軍品研究案開始建案發展音響資料庫，俾使被動聲納在戰時發揮最大的功效。至 93 年 12 月該單位裁撤為止，已初步建立起本軍艦船音紋資料庫與被動音響分析能力。另於 93 年規劃執行 94 年國防科技學術合作計畫發展「艦船音響信號分析系統」〔註七〕(如圖一)，與中科院合作建案發展「艦船音紋資料庫辨識比對系統」，但最終亦因單位裁撤而撤案，使得本軍被動音響分析能量喪失殆盡。
美國海軍為了要監聽潛艦水中噪音，來研判水中目標為友艦抑或是敵艦。因此，他們發展了能記錄分析潛艦噪音的頻譜分析方法—音頻圖跡方法(Lofar:Low Frequency Analyzing And Recording)，分析潛艦噪音以供研判分析鑑別潛艦，直到今日，音頻圖跡仍為美海軍偵蒐水下不明目標之主要依據。本軍目前尚無專業被動音響分析與共軍艦船音紋資料蒐集能量，建議由教準部電資中心水下運用發展小組，利用現有之「艦船音響信號分析系統」〔註八〕，配合原有蒐集之本軍艦船音紋資料音帶，先行發展音紋分析能力、培養專業人才，以利爾後艦船音響信號系統精進與資料庫建置來支援艦隊反潛作戰。並與國相關音響分析與系統研發專家學者合作，以國防科技學術合作研究案方式針對「艦船音響信號分析系統」性能提升與水下音響分析室建置先期規劃，最終建置水下音響分析室與艦船音響與環境噪音資料庫(構想如圖二)。

二、籌建水下測試場與監聽系統，增加偵、反潛能力

歷下監聽的史應追溯至 1951 年，美軍第一個岸基的 LOFAR 系統裝置於英屬西印度巴合馬群島的耶魯士拉島(Eleuthera)，安置了音響陣列接收潛艦的噪音傳回岸上，用 LOFAR 分析器來研判所蒐集到的資料。由於這套系統的成功運作，促成美海軍廣續於其他海域裝置更多的 LOFAR 系統，使得航經的潛艦均無所遁形，當時稱之為凱薩計畫(Project Caesar)，這些基地統稱為水下音響監聽系統(Sound Surveillance System)〔註九〕。

早年本軍曾與中科院和美軍合作建立的水下音響監聽系統，來掌握共軍水面與水下兵力向東進入太平洋的動態〔註十〕，最後卻因故而終止，使得本軍喪失了全天候監控中共潛艦的能力。而在目前「防衛固守、有效嚇阻」與「小而精、小而美」的國防政策之下，可初步以美海軍之水下測試中 AUTECH 的方式建立本軍水下測試場(系統架構圖如圖三)。透過水下測場瞭解其實際偵蒐距離、配合戰術作為，人員訓練做有效組合運用，將可大幅增加我海軍之反潛作戰能力。亦可配合電子戰等作戰測驗訓練場建立，建立水上、水中與水下之聯合訓練測試場，以節約訓練人力與經費，並增進相關訓練成效。並俟後續中科院取得美方固定式海底電纜水下測試場技術轉移後，再行建立水下監聽系統，提供海軍大範圍、全天候之即時偵潛預警能力。除節約平時海軍偵潛兵力外，於戰時可以減少艦艇戰損並提高戰場存活率。

三、發展非音響偵測潛艦技術

自 1960 年代起，由於潛艦靜音技術的改進使得噪音降低了 35dB，聲納偵測距離由 13-16 公里劇減 7 倍至 2.2 公里〔註十一〕，且中共的潛艦靜音技術日益精進與戰術作為的改變(遠距離潛射攻船飛彈攻擊、中懸操作或極低速率潛伏)，使得本軍主、被動聲納愈來愈難有效偵測潛艦，因此本軍亟需要發展非音響性偵測潛艦技術，強化我海軍偵蒐潛艦之效能〔註十二〕。從以前的研究可知，潛艦在水下航行所生的水流擾動及水面尾跡(如圖四)，是可以被 SAR 影像所偵獲〔註十三〕，而此結果已由本國的學者所證實，並初步發展出相關之

SAR 自動化影像處理方法與軟體工具〔註十四〕。由於現代衛星影像科技的進步，提供了前所未有的大範圍影像情報與資訊，其偵蒐範圍遠大於傳統偵蒐裝備（如聲納、磁測儀），因此如何發展與運用影像分析系統，利用衛星或 Air SAR 來輔助偵測潛艦動態，以即時、快速且便利的方式，針對所獲得之 SAR 影像分析來支援海軍反潛作戰，為日後本軍非音響偵測技術發展重點。

四、發展 500 噸近海型「潛艦國造」能力

2001 年美國布希政府批准高達 3 千億的 8 艘柴電潛艦軍售案，至今已有 9 年仍未有下文，在美國歐巴馬政府親中與兩岸和諧穩定交流的政策之下，與其等待倒不如謀求自我發展。海洋造船發展中心以往曾針對潛艦國造研發設計進行過研究，但卻因軍售潛艦的政策與無法承擔研發失敗風險的壓力之下，而使得本軍潛艦製造技術仍然停滯不前，甚至因相關專業人才的退伍（休）而逐漸喪失相關設計能力。而發展近海型潛艦，不但技術門檻較低，其軍/商售「敏感性」亦較低，可以循劍龍級潛艦的商售模式進行策略聯盟或技術轉移。

二次大戰德國的 U 艇潛艇噸位不過 700 多噸，卻能縱橫四海打的英國幾乎招架不住，不得已派出大量的護衛艦艇才能抵擋住潛艦的威脅，這就是潛艦隱蔽的優勢。在以往美國軍售的模式係以我國研發出相同等級的武器〔註十五〕，才會同意開放軍售同類型較佳的武器模式之下，我們必須思考「自力研發」與「潛艦國造」發展的必要性，才能後續獲得更多的軍售優勢來帶動國產製造技術的升級。

未來戰時在我面臨無海、空優的情勢下，潛艦截擊敵兩棲登陸船團恐為唯一較安全的選擇，這時候潛艦數量是否足以負荷反潛與截擊任務則為成敗的關鍵。相較於引進 8 艘 3 千噸劍龍級潛艦，倒不如技術轉移或自行建造 20 艘以上 500 噸近海型潛艦為優。以相同的造艦經費，能擁有大量的近海型潛艦（如德國 Type 206A 450 噸潛艦），搭配良好的情監偵系統與「狼群戰術」，不但能依照馬總統「續戰首勝」的目標將敵兩棲登陸船團截擊於外海〔註十六〕，更因為體積較小的近海型潛艦擁有更小的反射截面積與較低的噪音，且能自由出入各戰備漁港，更能提高其戰場存活率，將可有效發揮嚇阻作用，形成局部不對稱作戰優勢。

肆、結語

在過去十餘年以來，共軍的潛艦發展速度已漸漸引起美軍的注意與研究，在中共最新式第三代 095「極光」級核能攻擊潛艦與 039A 隱匿級柴電潛艦的建造出廠之下，即便是反潛機艦體系質量佳、海底監聽系統綿密的美海上力量也不敢掉以輕心。

反觀本軍無論在整體海洋環境掌握及反潛建軍規劃上均較為弱勢，面對已擁有強大造艦技術、又有幾艘無限制潛航機動力的中共 093 型核能潛艦，與號稱靜音能力等同 Kilo 級潛艦且具有 AIP 氣系統的元級潛艦，或許我們必須要更重視以往過於弱勢的政策推動才是。由於潛艦靜音技術的提升，使得傳統音響反潛偵蒐的偵測距離與偵獲率勢必降低，如何藉由非音響反潛偵蒐（如 Air SAR、SAR 衛星，多光譜影像）、建立「戰場空間情報處理與分析」與「海底監聽系統」之能量，以輔助傳統聲納偵蒐之不足，並籌獲足數量之近海型潛艦，為日後我海軍不對稱反潛作戰發展之重要課題。

註一：William Matthews, "China's Subs Getting Quieter But Still Louder Than Older Russian Submarines", *DefenseNews*, 30 November 2009, p.1.

註二：Power Paragon 首席工程師麥大志洩漏新式消音技術的靜音推進系統給中共，該套消音設備可有效減低 70% 的噪音。

註三：改良型宋級艦殼鋪設了現代化潛艦常見的消音瓦（引進 Kilo 級之後逆向研究仿製的成果），能隔本身噪音並降低敵方主動聲納回波的強度。使改良型宋級的靜音能力大幅增加。

註四：李正恩、陳琪芳、梁克新，〈海洋環境對聲納偵測效能及反潛搜索戰術之影響〉，《海軍學術月刊》，第 42 卷，第 5 期，民國 97 年 10 月 1 日，頁 97。

註五：李世勤，〈海洋戰略觀點論中共潛艦部隊之發展〉，《海軍學術月刊》，第 42 卷，第 2 期，民國 97 年 4 月 1 日，頁 80。

註六：張立德，〈國軍的正規與非對稱反潛戰力〉，《亞太防務》，1 月號，2010 年 1 月，頁 46。

註七：劉雲輝、涂季平、周志豪，〈艦船音響信號分析系統研發〉，國防科技學術研究計畫成果發表，2005 年 12 月。

註八：同註七。

註九：江坤霖，〈音響資料庫使用手冊與系統文件〉，1999 年 3 月，頁 3-4。

註十：同註六，頁 49。

註十一：VAdm. George Emery, C.O. SUBFORLANT, 1994.

註十二：高志中，〈非音響性反潛偵蒐運用衛星影像偵測水下目標之研究〉，國防科技研究計畫申請書，2007 年 9 月，頁 1。

註十三：Potter, John R, "Challenges of seeing underwater-a vision for Tomorrow", <http://www.arl.nus.edu.sg/web/pub/1999-NPTS-1>

註十四：高志中、明哲，〈非音響性反潛偵蒐運用 SAR 影像偵測水下目標之研究〉，《民國 97 年度國防科技學術合作計畫成果發表會論文集一下冊》，2008 年 12 月，頁 825-830。

註十五：如 IDF、雄風飛彈研發完成後美國即軍售 F-16 與魚叉飛彈。

註十六：王志鵬，〈勇敢實踐勝過耗空等〉，《亞太防務》2 月號，2010 年 2 月，頁 33。